

⑫ 公開特許公報(A)

平2-109204

⑬ Int. Cl.⁵

H 01 B 3/44
 // C 08 K 3/34
 C 08 L 23/16

識別記号

KEF G

庁内整理番号

6969-5G
6770-4J

⑭ 公開 平成2年(1990)4月20日

審査請求 未請求 請求項の数 15 (全8頁)

⑮ 発明の名称 改良された物理的性質を有する絶縁外被材料

⑯ 特 願 昭63-261289

⑰ 出 願 昭63(1988)10月17日

⑱ 発 明 者 ロバート イー シュ アメリカ合衆国 カンザス州 66044 ローレンス ヨセ
 ルツ ミテイ 2407

⑲ 出 願 人 ティアールダブリュー アメリカ合衆国 オハイオ州 44124 クリーヴランド
 インコーポレーテツ リッチモンド ロード 1900
 ド

⑳ 代 理 人 弁理士 中 村 稔 外7名

明細書の浄書(内容に変更なし)

明 細 書

1. 発明の名称 改良された物理的性質を有する
 絶縁外被材料

2. 特許請求の範囲

1.a. 金属導体、

b. エチレンとプロピレンとのコポリマー、エ
 チレン及びプロピレンとその他の重合性物質
 とのポリマー、及びこれらの混合物からなる
 群から選ばれた重合体成分を含み、該成分が
 約0.5重量%未満の水を含み1ミクロン未満
 の平均粒径を有し少くとも80重量%の粒子
 が2ミクロンより小さい大きさを有し少くと
 も約10重量%の粒子が0.5ミクロンよりも
 微細に粉砕されたものである焼成ケイ酸アル
 ミニウムクレー充填剤との緊密混合物中にあ
 る、該導体の少くとも一部を包囲する絶縁層、
 及び

c. 該絶縁層の少くとも一部を包囲する強靱な
 摩耗外層

を含むことを特徴とする、絶縁電気導体。

2. 該内層の該重合体成分がエチレン-プロピレ
 ン-ジエン-モノマーのターポリマーである、
 請求項1記載の絶縁電気導体。

3. 該クレー充填剤がシリコン液体処理剤で処
 理されたものである、請求項2記載の絶縁電気
 導体。

4. 該絶縁層がまたクレー100重量部当たり少く
 とも1.0重量部のシリコン液体処理剤を含む、
 請求項2記載の絶縁電気導体。

5. 該摩耗外層が該クレー充填剤の重量基準で少
 くとも約20重量%の付加的な微細粒状充填剤
 と組み合わせて該絶縁層のクレー充填剤及び重合
 体成分を含む耐引裂性層である、請求項4記載
 の絶縁電気導体。

6. エチレンとプロピレンとのコポリマー、エチ
 レン及びプロピレンとその他の重合性物質との
 ポリマー、及びこれらの混合物からなる群から
 選ばれた重合体成分を含み、該成分が、約0.5
 重量%未満(焼成アルミニウムケイ酸アルミニ
 ウムクレーの重量基準で)の水を含み1ミクロ

- ン未滴の平均粒径を有し少くとも約 80 重量 % の粒子が 2 ミクロンより小さい大きさを有し少くとも約 10 重量 % の粒子が 0.5 ミクロンよりも微細に粉砕されている焼成ケイ酸アルミニウムクレ-充填剤との緊密混合物中にあることを特徴とする、改良されたモジュラス及び引張強度を有するとともに高温耐油性を示すポリマー組成物。
7. 該重合体成分がエチレン-プロピレン-ジエン-モノマーのターポリマーである、請求項 6 記載のポリマー組成物。
 8. 該ターポリマーが実質的に多いエチレン含量及び少ない重合ジエン含量を有する、請求項 7 記載のポリマー組成物。
 9. 該クレ-充填剤がシリコン液体処理剤で処理されたものである、請求項 6 記載の組成物。
 10. 該組成物がまたクレ-100 重量部当り少くとも 1 重量部のシリコン液体処理剤を含む、請求項 6 記載の組成物。
 11. 該クレ-充填剤粒子が実際には全て約 20 ミ

3

- 理されたものである、請求項 13 記載の組成物。
15. 該組成物がまたクレ-100 重量部当り少くとも 1 重量部のシリコン液体処理剤を含む、請求項 13 記載の組成物。

5

クロンよりも微細に粉砕されており約 60 重量 % 以上の粒子が 1 ミクロンよりも小さい、請求項 6 記載のポリマー組成物。

12. クレ-充填剤を含み高温耐油性を有する電気絶縁材組成物に於いて、
該組成物中にエチレンとプロピレンとのコポリマー、エチレン及びプロピレンとその他の重合性物質とのポリマー、及びこれらの混合物からなる群から選ばれた重合体成分を含み、該成分が 1 ミクロン未満の平均粒径を有し少くとも約 80 重量 % の粒子が 2 ミクロンより小さい大きさを有し少くとも約 10 重量 % の粒子が 0.5 ミクロンよりも微細に粉砕されている焼成ケイ酸アルミニウムクレ-充填剤との緊密混合物中にあることを特徴とする、増大されたモジュラス及び引張強度を有する上記組成物。
13. 該重合体成分が実質的に多量のエチレン含量を有するターポリマーである、請求項 12 記載の電気絶縁材組成物。
14. 該クレ-充填剤がシリコン液体処理剤で処

4

3. 発明の詳細な説明

発明の背景

過度の圧力及び油及び水の環境への暴露下に高温で使用するための電線、特に多層被覆で絶縁された導体を有する電線の製造に於いて、通常「エチレン-プロピレンゴム」または「EPゴム」と称されるエチレン及びプロピレンを含有する熱硬化性ゴムを含む絶縁材を使用することが有用であることが知られていた。エチレン-プロピレンゴムはコポリマーであってもよいが、通常それはエチレン-プロピレン-ジエン-モノマーのターポリマーであり、これは通常「EPDM」と称される。このようなケーブルは例えば米国特許第 4,088,830 号に開示されており、好適なプロセス助剤、硬化剤等の如き付加的な成分と一緒にこのような EPDM ポリマーから配合される典型的な絶縁材配合物が例えば米国特許第 3,926,900 号に示されている。

このようなエチレン-プロピレンゴム組成物のためのコンパウンドを配合するに際し、一層良好

6

な物理的特性、即ちモジュラス、硬度等を有するコンパウンドに対する要望と例えば熱膨張係数の増加のようなその他の物理的性質に於ける均衡する非常に望ましくない変化との間でバランスをとることが必要であった。かくして、非常に高いエチレン対プロピレンの比をもつEPゴムを使用してモジュラス及び硬度の若干の改良を得ることが従来可能であった。不幸にも、このようなEPゴムはまた実質的に一層高い熱膨張係数を示した。ケーブルに使用される時、高い熱膨張係数は極めて大きい応力水準がリード線の外部ライニングまたは外被に置かれることをもたらし、その結果リード線中に裂け及び割れが生じ、坑井流体(well fluids)及びガスを下層の絶縁材中に入れる。

それにもかかわらず、一層高いモジュラス及び硬度を有しその結果得られる絶縁材が室温で機械的変形に対し一層耐性があるようなEPゴム系コンパウンドを配合することが長年要望されてきた。このような絶縁材の変形は、ケーブル外装工程中、並びにケーブルがサービス中に取り扱われる時に

しばしば生じる。

好適なEPゴム及びEPDMポリマーは、ユニロイヤル(Uniroyal)社(商品名、ロイヤレン(ROYALBNE)として)及びE. I. デュポン(DuPont)社(商品名、ノーデル(NORDEL)として)を含む種々の源から入手し得る。しかしながら、最終配合物即ち“コンパウンド”は典型的にはまた硬化剤、プロセス助剤、充填剤、顔料及び/または架橋剤を含む。一般に、特別な硬化系またはその他の添加剤の選択は通常特別な添加剤に帰因する或種の公知の特性に関する夫々の配合業者の選択の問題である。

上記の如く、これらの特性はしばしば何がしかの取り決め(trade off)を伴う。例えばカーボンブラックまたは沈降シリカ充填剤を用いて一層高いモジュラスのコンパウンドを得てもよいことがEPゴム配合に於いて一般に容認されている。しかしながら、これらの充填剤は重大にも電気的性質を低下するのでケーブル用途には不適である。換言すれば、カーボンブラックまたは沈降シリカ

7

充填剤を用いて所望の一層高いモジュラスを有するコンパウンドを得ることができることがたとえ知られていても、ケーブル用途に於いては、電気的性質が維持されなければならない主要な性質であるので表面処理されたクレーを充填剤として使用することが伝統であった。

熱硬化性ゴム絶縁材が優れた電気絶縁性を有するのみならず改良された物理的性質、特に一層高いモジュラス及び硬度を有して金属シールド内のケーブルの外装中及び/またはサービス中のケーブルの取り扱い中の絶縁材の変形に対して一層大きい保護を与える、導体上に多層被覆をもつケーブルを製造することが長年要望されてきた。

従って、本発明の主目的は優れた物理的性質及び化学的性質を有する、油井及びガス井中に使用される型の電線を提供することである。

更に、本発明の別の目的は本明細書を読むことにより当業者に明らかになるであろう。

発明の要約

一面に於いて、本発明は高温耐油性で改良され

8

たモジュラス及び引張強度を有する充填剤入り材料、例えば電気絶縁材組成物に関する。上記材料はエチレンとプロピレンのコポリマーを含むか、エチレン及びプロピレンとその他の重合性物質を含むか、あるいは両者を含む重合体コンパウンドを含み、コンパウンド中の充填剤は約1ミクロン未満の平均粒径を有し少くとも約80重量%の粒子が約2ミクロンより小さい大きさを有し10重量%程度の粒子が0.5ミクロンよりも微細に粉碎されている焼成ケイ酸アルミニウムクレーである。

別の面に於いて、本発明は金属導体、前記の材料の絶縁層及び強靱な外層を有する絶縁電線に関する。

本発明のケーブルは充填剤が焼成された微小粒径のケイ酸アルミニウムクレーであるEPゴムコンパウンドを熱硬化性ゴム絶縁外被として使用する以外は通常の技術を用いて二次加工される。クレー充填剤は約1ミクロン未満の平均粒径を有し、少くとも80重量%の粒子が約2ミクロンより小さい大きさを有し少くとも約10重量%の粒子が

9

10

約0.5ミクロンよりも微細に粉碎されている。

本発明に関連して使用されるEPゴムコンパウンドは、極めて高いエチレン対プロピレンの比のEPゴムの使用及び／またはカーボンブラックまたは沈降シリカ充填剤の使用によってのみ可能な従来のものと同等またはそれより高いモジュラス及び硬度を有する絶縁層を、熱膨張係数の上昇及び／または非常に必須の電気的性質の低下の望ましくない取り決めなしに与える。

本発明の絶縁、外被された電気導体は石油分野用途に於ける使用に特に適している。このようなコンパウンドは熱流体との接触時に膨潤及び変形を阻止し得たので、上記のことは特にそのとおりであり、その接触はさもないとケーブル絶縁材及び外被材料の促進された劣化へと導いたかもしれない。

このような用途に於ける使用に意図されるケーブルは、膨潤を阻止するために約60～100重量%（ゴムの重量基準で）のプロセス油を典型的に含み、典型的には約500PSI（約35.2kg

/cm²）～約2000PSI（約141kg/cm²）の100%モジュラス値及び約60～約90デュロメーター（ショア-A）の硬度を有する。

好ましい態様の説明

本発明の絶縁材は合成ゴムをベースとする。
“ゴム”という用語は本明細書で有用であることがわかるが、“ポリオレフィンエラストマー”という表現も使用し得る。好適な材料は殆ど常にEPDMゴムであるが、EPゴムの使用も意図される。EPDMゴムは通常比較的少ない比率のジエンを含む。好適なジエンはジシクロペンタジエン、ヘキサジエン類、例えば1,4-ヘキサジエン及びノルボルナジエンを含んでもよい。本発明の組成物を配合するに際し、使用される特別なゴムは典型的には約100,000～約1,000,000の分子量を有する。本発明の目的のためゴムのエチレン及びプロピレン含量を考慮する時、ゴムはエチレン含量が支配的であるように充分注意して選ばれるべきである。増大された絶縁特性に有利であるには、ゴムは実質的に多いエチレン含量、

11

例えばエチレンとプロピレンの合計重量基準で50重量%以上のエチレン含量を有している。更に、最良の絶縁材の性質を得るには、ゴムは80重量%程度の多いエチレン含量をもつように選ばれることが好ましい。更に、ゴムはまた一般に約40～約90の範囲、典型的には78程度の高いムーニィ粘度（ML₁₊₁₀）（125℃）を有するように注意すべきである。

ゴムと共に酸化防止剤を含むこと、例えば典型的にはゴム100重量部当たり約1～約2重量部程度の酸化防止剤を含むことが通常であったし、ポリジヒドロトリメチルキノリンが最も一般に使用される。硬化に際し、ポリオレフィンエラストマーの架橋は有機過氧化物架橋硬化剤を用いて行なうことが容認し得るが、当業者に公知であるようなその他の硬化剤が利用される。また主硬化剤はしばしば共硬化剤（co-curing agent）と組合せて使用される。好適な有機過氧化物硬化剤はジクミルペルオキシド、2,5-ジメチル-2,5（1-ブチルペルオキシ）ヘキサン、2,5-ジ

12

メチル-2,5（1-ブチルペルオキシ）ヘキシン-3及び同様のターシャリージペルオキシドを含む。好適な共硬化剤はm-フェニレンジアミン、1,2-ポリブタジエンホモポリマー及びトリメチロールプロパントリメタクリレートである。硬化剤の使用量はその他の全ての組成物成分の重量基準で約1～2重量部程度から6～8重量部程度以上まで変化してもよい。

本発明の材料を配合するために重要な成分は微小粒径の焼成ケイ酸アルミニウムクレーである。微小粒径はまずクレーが1ミクロン未満の平均粒径をもつことを意味する。更にこの極めて微細に粉碎された材料は2ミクロン未満の大きさを有する粒子を80重量%以上もつべきである。更に、焼成クレーは少くとも約10重量%程度、典型的には約12～約17重量%の約0.5ミクロンより小さい粒子をもつべきである。かくして、平均粒径は重要であるが、これは典型的には約0.6～約0.9ミクロンの範囲内であってもよく、また粒径分布も重要である。実際には全ての粒子は約20

13

14

ミクロンよりも微細に粉碎されている。好適な微細焼成クレーは約60～約75重量%程度の1ミクロンよりも微細に粉碎された粒子を示し、2ミクロンよりも小さい粒子を80～約90重量%有する。

またクレーは一層軟質のクレーまたは水和クレーとは反対の焼成ケイ酸アルミニウムであることが重要である。好適なクレーの典型的な化学分析は約44重量%の比率のアルミナ及び約52重量%の比率のシリカを示すものと予想することができる。別の方法で述べれば、本発明に有用なクレー充填剤は95%以上のケイ酸アルミニウムからなるものであることがわかる。典型的な化学分析は約0.5重量%未満の水を示し残部は全て実際にはチタン、鉄、ナトリウム、カリウム、カルシウム及びマグネシウムの酸化物のような酸化物であることを示す。これらの付加的な酸化物は不活性物質のように挙動するので、それらはケイ酸アルミニウムクレー充填剤が容認し得ることを減じるものではない。それ故、本発明に有用な高度に焼

成されたケイ酸アルミニウム充填剤は約5重量%までの残留不純物を含んでもよいことが理解されるべきである。

このような充填剤はゴム100重量部当たり約20重量部から約200重量部以上までの範囲で使用される時有用である。しかしながら、充填剤をゴムの量に一層近似する比率で使用することが一層典型的である。それ故、最も通常にはゴム100重量部当たり約60～約150重量部の充填剤が使用される。最良の絶縁特性を得るには、充填剤がゴム100重量部当たり約80～約120重量部の範囲内の量で使用されることが好ましい。

付加的な微細に粉碎された硬質粒状材料が組成物中に存在してもよいことが理解されるべきである。このような硬質粒状材料は絶縁層のまわりに強固な外被を調製するためのコンパウンドに特に有用である。このような付加的な材料が使用される場合には、クレー充填剤の量はコンパウンドの性質に有害な影響を与えずに削減し得る。更に、これらの付加的な粒状物は種々の量で使用されて

15

もよく、その量は絶縁材料またはその他のコンパウンド、例えば絶縁電気導体用の外側外被材料のどちらが配合されるかに依存し得る。微細シリカが付加的な粒状物として使用されており、また二酸化チタンの添加も意図される。例えば、約20～約60重量%以上（クレーの重量基準で）の微細シリカが外被コンパウンドの調製に有用であることがわかった。また配合物に酸化亜鉛の如き成分を添加すること、並びに当業界で時々加硫剤と称される赤色酸化鉛を含むことが通例である。これらの成分は同様に微細粒状成分として存在し得る。また、幾つかの成分、例えば市販の硬化剤が本発明に使用される焼成された微小粒径のクレーとは別のクレーとの混合物として入手し得ることが理解されるべきである。このようなクレーの少量、例えば充分焼成されたクレーの重量基準で5～10重量%までの程度の混入が一般に許容し得る。

焼成ケイ酸アルミニウム充填剤は充填剤入りコンパウンド中に処理された状態で存在することが

16

好ましいことが意図される。更に詳しくは、これは充填剤のシリコン液体による表面処理を意味する。シリコン液体、特に有機ポリシロキサンによるケイ酸アルミニウムの表面処理は例えば米国特許第3,148,169号に示されている。典型的にはビニルトリシロキサン（2-メトキシエトキシ）シランの如きビニルシランが使用される。当業者に理解されるように、通常クレー充填剤100重量部当たり1～2重量部程度のビニルシランが有用である。便宜上、“シリコン液体”という用語が本明細書に使用されており、シラン類並びに種々のシロキサン化合物の使用を含むことを意味する。

電気絶縁材としての本発明の組成物の使用並びに絶縁電気導体中の外被材料としての使用について本明細書中にしばしは言及されている。このような外被用途及び絶縁用途は、外被材料及び絶縁材料の積層であつてもよく、油井ケーブル及びモーターリード線ケーブルに特に有用であり得る。しかしながら、これらの材料は非ケーブル部品、並びに非石油分野用途、例えば包装シール及びガス

17

18

ケット材料として有用であり得ることが理解されるべきである。

前記の如く、組成物が油井ケーブル中のように流体と接して使用するための絶縁材または外被材料として使用されることが意図される場合には、米国特許第3,926,900号に検討されるように油中の腐蝕を阻止するための成分は液体の1、2重合ブタジエンであってもよい。またこれらの成分はコンパウンディング油(compounding oils)としても知られる云ゆるプロセス油、例えばナフテン油またはパラフィン油を含んでもよい。

組成物を電気導体用の絶縁材として使用しようとする場合には、ゴム100重量部当り約60～約100重量部程度のプロセス油を使用することが有利である。外被組成物は典型的には一層高濃度のプロセス油を含むであろう。多くの場合、これらの成分の上限値は相溶性の問題である。即ち、プロセス油があまりに多く添加されると、過剰分の一部または全部が“ブルーミング”または析出として成形最終製品の表面に移行するであろう。

19

は試験形体への成形及び熱の適用による熱硬化状態への硬化に供される。

実施例1

この実施例のために、エチレン対プロピレンの重量比75対25を有しムーニィ粘度(M.L.V.)25(121℃)を有するエチレン-プロピレン-ジエンのターポリマーが選ばれる。このゴムを種々の微細ケイ酸アルミニウム充填剤と配合して数個の試験パッチを調製した。特に以下に詳述されない限り、各試験パッチ中のこれらの成分の重量比率及びパッチの配合中に使用されるその他の置換物の重量は以下のとおりである。

成 分	重 量
EPDM ¹	45.57
充填剤	45.57
酸化防止剤 ²	0.68
酸化亜鉛	2.28
赤色酸化鉛	2.28
ビニルシラン ³	1.14

21

一般にゴム100重量部当り極少量、例えば1～2重量部で夫々存在し、及び凝集物中に典型的にゴム100重量部基準でわずかに5重量部程度の量で存在する種々の付加的な成分はそれにもかかわらず本発明の組成物に有用であり得ることが理解されるべきである。このような有用な成分の代表例は種々の滑剤であってもよい。

以下の実施例は本発明が実施された方法を示すが本発明を限定するものと解すべきではない。実施例に於いて、部または%は全て、特に明記しない限りまたは文脈から明らかでない限り重量部または重量%である。

これらの実施例に於いて、組成物の諸成分はミルまたはバンバリー(Banbury)ミキサーの如き好適な方法で配合される。一般に、硬化剤を除く成分がまず適温、例えば270°F(132℃)で2～3分程度一緒に混合される。硬化剤、通常は過酸化合物硬化剤が上記の混合された成分に典型的に約30秒で添加されて最終混合され、この最終混合は約3分～5分続く。ついでコンパウンド

20

ジクミルベルオキシド⁴ 2.44

- (1) デュポン(DuPont)により供給されたノーデル(Nordel)2722
- (2) 重合1,2-ジヒドロ-2,2,4-トリメチルキノリン
- (3) ビニルトリリス(2-メトキシエトキシ)シラン
- (4) 商品名ジカップ(DiCup)40KEでハーキュレス(Hercules)により供給された40%活性物質

充填剤とその他の成分との配合前にビニルシランを用いて充填剤を表面処理した。

この実施例に於いて、五つの組成物を調製した。三つの比較例組成物は本発明の代表例ではなく、二つのコンパウンドが本発明の代表例であった。最初の比較例組成物には、典型的に44.48重量%のAl₂O₃ (アルミナ)及び52.41重量%のSiO₂ (シリカ)を含み残分が二酸化チタンを含む焼成された白色の粒状の軟質クレーである充填剤を使用した。この充填剤は1ミクロン以上、更に

22

詳しくは1.2ミクロンの平均粒径を有し、20ミクロンを通過する粒子を99重量%有していたが、2ミクロンよりも小さい粒子をわずかに67%有し1ミクロンよりも小さい粒子をわずかに42重量%有していた。第二の比較例組成物は充填剤として焼成されていない水和の超微小粒径の硬質クレーを含有していた。このクレーは水和性であるので、それは比較例組成物用に選ばれた。しかしながら、それは2ミクロンよりも小さい粒子を88.5重量%有し1ミクロンよりも小さい粒子を75重量%有しており、極めて微細に粉碎されていた。それは平均粒径0.30ミクロンを有していた。

本発明を代表するコンパウンドをつくるために使用された二つの粒状クレー充填剤は比重2.63を有し、典型的な化学分析によると52重量%のシリカ及び44.5重量%のアルミナを示し、残分は二酸化チタンを含有していた。この充填剤は充分焼成された硬質クレーであり、2ミクロンより小さい粒子を85重量%、1ミクロンより小さい粒子を61重量%、0.5ミクロンより小さい粒子

を11%有していた。それは平均粒径0.88ミクロンを有していた。本発明の代表的な組成物に使用された第2のクレー充填剤は典型的な化学分析によると52.41重量%のシリカ及び44.48重量%のアルミナを示し、残分は二酸化チタンを含有していた。この充分に焼成されたクレーは2ミクロンより小さい粒子を82重量%、1ミクロンより微細に粉碎された粒子を69重量%、0.5ミクロンより小さい粒子を17%有し、平均粒径0.76ミクロンをもち、

エチレン-プロピレン-ジエンゴム46.13重量%及び充填剤46.13重量%を含有する以外は前記と全く同様な比率をもつ第三の比較例組成物を調製した。更に、この第三の対照に於いて、表面処理された状態の充填剤が入手し得たので、その結果最終のシラン添加は使用されなかった。その為、この組成物は酸化亜鉛及び赤色酸化鉛を夫々2.30重量部、酸化防止剤を0.70重量部含むように更に調節した。この比較例組成物に使用された充填剤は平均粒径1.60ミクロンを有し、2

2 3

ミクロンより小さい粒子を58重量%、1ミクロンより小さい粒子を23重量%、0.5ミクロンより小さい粒子をわずかに5重量%有していた。

各コンパウンドの試料の引張強度の結果並びに100%モジュラスの結果を下記の表1に示す。

表 1

コンパウンド	引張強度	100%モジュラス
第一比較例	2136(150)	1469(103)
第二比較例	1990(140)	1461(103)
第三比較例	1811(127)	1231(87)
第一の本発明のコンパウンド	2574(181)	1967(138)
第二の本発明のコンパウンド	2610(184)	1972(138)

引張強度及び100%モジュラスはポンド/平方インチ()内の数値はkg/cm²で測定した。

表1に示された非常に増加された物理的性質の改良に加えて、これらは望ましい電気絶縁特性の損失なしに得られた。

2 5

2 4

実施例 2

この実施例は低い充填剤含量で充填剤入り材料を比較する。実施例1のエチレン-プロピレン-ジエンのターポリマーを種々の充填剤及び実施例1のその他の成分と一緒に再度使用した。更に詳しくは、この実施例の試験体のコンパウンドに使用された諸成分とそれらの重量比率は以下のとおりである。

成 分	重 量
EPDM	100
充填剤	60
酸化防止剤	1.5
酸化亜鉛	5
赤色酸化鉛	6
ジクミルベルオキシド	3.5

(ii) その他の全成分100重量部を基準とする。

この実施例に於いて、実施例1に記載された比較例組成物に使用された二つの充填剤を使用した。第一の充填剤は平均粒径1.2ミクロンを有する焼成された白色の軟質クレーであった。比較例試料

2 6

をつくるのに使用された第二の充填剤は実施例 1 の焼成されていない微小粒径の硬質クレーであった。本発明の代表的なコンパウンドをつくるのに使用された粒状のクレー充填剤は平均粒径 0.76 ミクロンを有する実施例 1 に記載された充填剤であった。

各コンパウンドの試料の引張強度の結果及び 200%モジュラスの結果を、以下の表 2 に示す。

表 2		
コンパウンド	引張強度	200%モジュラス
第一比較例	1160(82)	700(49)
第二比較例	1600(112)	650(46)
本発明の コンパウンド	1600(112)	900(63)

引張強度及び 200%モジュラスはポンド/平方インチ () 内の数値は kg/cm² で測定した。

前記の実施例は新規な絶縁組成物及びこれらの絶縁組成物を用いて二次加工された新規な電線が低い膨潤性の EPDM 絶縁材に於いて従来得ることのできないモジュラス引張強度及び硬度に於け

る極めて望ましく且つ予期しない改良された耐性を示すことを明らかに立証する。

多くの変化、置換及び変更が本明細書に開示された本発明の範囲から逸脱せずに前記の組成物、操作及び装置になし得ることが明らかであり、本発明は特許請求の範囲にのみ限定されるものと意図される。

27

28

手 続 補 正 書 (方式)

平成元年

2-7
日

特許庁長官 吉 田 文 毅 殿

1. 事件の表示 昭和 63 年特許願第 261289 号

2. 発明の名称 改良された物理的性質を有する
絶縁外被材料3. 補正をする者
事件との関係 出 願 人

名 称 ティアールダブリュー インコーポレーテッド

4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区丸の内 3 丁目 3 番 1 号
電話 (代) 211-8741

氏 名 (5995) 弁理士 中 村



5. 補正命令の日付 平成元年 1 月 31 日

6. 補正の対象 明 細 書

7. 補正の内容 別紙の通り

明細書に最初に添付した明細書の浄書
(内容に変更なし)